

Endang Srihari <sup>1)\*</sup>, Farid Sri Lingganingrum, Spt. , M.Si., Ivone Alvina, Anastasia S: Rekayasa beras analog berbahan dasar campuran tepung talas, tepung maizena dan ubi jalar

## REKAYASA BERAS ANALOG BERBAHAN DASAR CAMPURAN TEPUNG TALAS, TEPUNG MAIZENA DAN UBI JALAR

Endang Srihari <sup>1)\*</sup>, Farid Sri Lingganingrum, Spt. , M.Si., Ivone Alvina,  
Anastasia S.

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Surabaya  
Jl. Raya Kalirungkut ' Surabaya 60292, Telp. 031-2981158, Fax. 031-2981178  
Email : [esriharimochni@yahoo.com](mailto:esriharimochni@yahoo.com), [farid\\_srilingga@yahoo.com](mailto:farid_srilingga@yahoo.com)

### Abstrak

*Umbi-umbian yang banyak tumbuh di Indonesia, yang bisa dibuat sebagai bahan baku membuat beras analog atau beras tiruan adalah tepung talas, tepung jagung dan tepung ubi jalar. Beras analog tersebut dibuat dengan proses ekstrusi pada suhu tertentu. Tujuan penelitian ini adalah mencari komposisi campuran tepung talas, tepung ubi jalar dan tepung maizena yang optimal untuk menghasilkan beras analog terbaik serta mengetahui sifat beras analog (karakteristik, proksimat dan organoleptik) dan nasi beras analog (organoleptik, komposisi air dan lama penanaman). Secara umum semua komposisi beras analog memiliki rata-rata nilai kadar air 5,37 %, daya serap air adalah 1,84, daya pengembangan adalah 8,8 %, kerapatan curah adalah 0,61 gr/ml, expansion ratio adalah 0,99, Water Absorption Index adalah 1,71, Water Solubility Index sebesar 0,13, dan waktu rehidrasi sebesar 15,37 menit. Berdasarkan uji proksimat dan organoleptik, maka campuran 55% tepung talas, 30% tepung ubi jalar, 15% tepung maizena merupakan komposisi optimal untuk menghasilkan beras analog yang dapat menggantikan fungsi beras padi. Komposisi beras analog tersebut mengandung karbohidrat, 74,049 %, 1,78% protein, 1,01% lemak, 2,05% abu dan 2,28% serat kasar. Komposisi air dengan beras analog terbaik pada penanaman nasi adalah ¾:1 dan waktu penanaman sekitar 15 menit.*

**Kata kunci:** tepung talas, tepung jagung, tepung ubi jalar, ekstrusi, beras analog

### Abstract

*Tuber much grown in Indonesia, that could be used as the raw material to make analogous rice grain is taro flour, cornmeal and sweet potato flour. Analog rice is made in the process of extruding at a certain temperature. The purpose of this research is looking for the composition of an optimal mixture of taro flour, sweet potato flour and cornmeal to produce the best rice analog rice grain and identify the characteristic, proximate and organoleptik also analog rice (organoleptik, composition water and long cooking). In general, analog rice grain have the average composition of the moisture content of 5,37%, absorpstion capacity water is 1,84, the development is 8,8%, density is 0,61 gr/ml, expansion ratio is 0,99, water absorption index is 1,71, water solubility index of 0,13 and rehydration time of 15,37 minutes. Based on proximate and organoleptci, test, mixture of 55% taro flour, 30% sweet potato flour and 15% cornmeal is the optimal composition to produce analog rice grain that can substitute rice ground. Analog rice grain contains 74,049% carbohydrate, 1,78% protein, 1,01% fat, 2,05 % of ash and 2,28% coarse fiber. Composition of analog rice to water best for cooking is ¾ : 1 and the time needed for cooking around 15 minutes.*

**Keyword:** taro flour, sweet potatoes flour, cornstarch, extruding, analog rice grain.

## PENDAHULUAN

Beras merupakan makanan pokok penduduk di beberapa bagian dunia seperti Asia Selatan, Asia Tenggara dan Asia Timur. Indonesia yang berada di kawasan Asia Tenggara juga mengandalkan beras sebagai makanan utama dengan tingkat konsumsi 139 kg/kapita/tahun. Angka ini sangat tinggi bila dibandingkan 151tern-negara lain seperti Jepang 45 kg/kapita/tahun, Malaysia 80 kg/kapita/tahun dan Thailand 90 kg/kapita/tahun (Briawan, 2004). Pada 2011, Indonesia mengimpor 2,75 juta ton nasi dengan pengeluaran 1513,6 juta dolar Amerika. Pada 2019-2021, diperkirakan Indonesia akan mengalami defisit beras sebesar 3009 ton. Bila ini terjadi, dapat menimbulkan permasalahan ketahanan pangan yang bisa meluas ke permasalahan ekonomi dan keamanan negara.

Upaya mengurangi ketergantungan masyarakat Indonesia dalam mengonsumsi beras yang sangat tinggi dapat diatasi dengan program diversifikasi pangan, yakni memanfaatkan sumber pangan lokal selain beras seperti jagung, sorgum, ubi kayu, ubi jalar, sagu dan lain-lain sebagai makanan pokok pengganti beras. Akan tetapi, makanan-makanan ini kalah populer dengan beras dan konsumsinya semakin menurun akibat kebijakan swasembada beras tiga dekade yang lalu. Beras memiliki keunggulan yakni ketersediaannya yang melimpah, mudah dicari dan proses pengolahannya yang mudah serta kebiasaan masyarakat untuk makan nasi tiga kali sehari membuat masyarakat sulit mengalihkan konsumsinya ke sumber pangan non beras. Untuk membuat bahan pangan non beras mampu menarik hati masyarakat, sumber bahan pangan lokal non beras harus diolah sedemikian rupa sehingga berkarakteristik seperti beras, baik dalam segi sifat-sifat fisik butiran, penanaman dan tekstur. Produk mirip beras yang dibuat dari bahan yang bukan beras tersebut lebih dikenal sebagai beras analog (Machmur *et al.*, 2011). Beras analog merupakan beras tiruan yang terbuat dari tepung umbi-umbian dan serelia yang bentuk dan komposisi gizinya 151tern mirip dengan beras (Dinarki *et al.*, 2014). Adanya beras analog diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif diversifikasi pangan dan

konsumen tidak perlu melakukan perubahan pola makan yang berarti. Beras analog dapat dibuat dari berbagai macam tepung yang mengandung karbohidrat, misalnya tepung sorgum, jagung, talas, ubi jalar, maupun campuran dari beberapa macam tepung. Ada dua proses yang digunakan untuk membuat beras analog, yaitu proses granulasi dan proses ekstrusi. Penggunaan teknologi ekstrusi untuk membuat beras analog lebih banyak dikembangkan karena memiliki banyak kelebihan seperti kapasitas besar, terjadinya proses pengaliran, pencampuran, pengadonan, pemanasan dan pembentukan sehingga beras analog yang dihasilkan mempunyai karakteristik yang serupa dengan beras dari padi.

Tujuan penelitian ini adalah, mencari komposisi campuran tepung ubi jalar, tepung talas dan tepung jagung yang optimal untuk menghasilkan beras analog yang dapat menggantikan fungsi beras padi, mengetahui sifat karakteristik, organoleptik dan proksimat dari beras analog, mengetahui sifat organoleptik dari nasi beras analog dan mengetahui komposisi air dan lama penanaman nasi dari beras analog untuk menghasilkan nasi beras analog dengan mutu sensori terbaik.

## METODE PENELITIAN

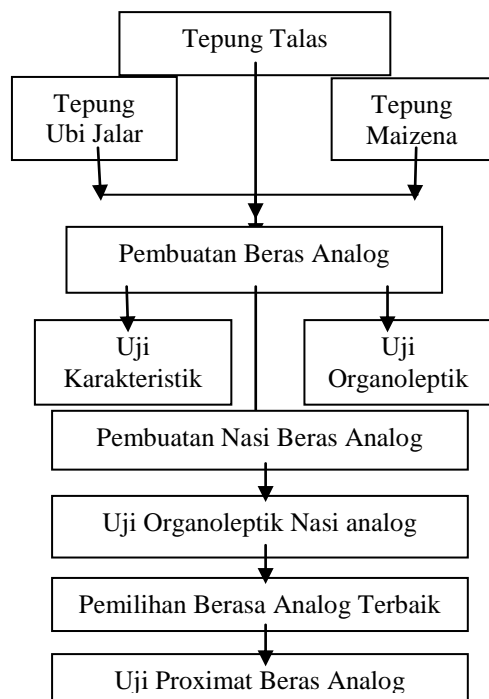
### Bahan Baku

Bahan baku yang dipakai adalah tepung talas, tepung maizena dan tepung ubi jalar dengan berbagai formulasi campuran tepung talas, tepung ubi jalar dan tepung maizena.

Tabel 1. Formulasi Beras Analog

Formulasi	Tepung Talas	Tepung Ubi Jalar	Tepung Maizena
A	60	30	10
B	55	30	15
C	50	35	15
D	45	35	20
E	40	40	20
F	35	40	25

## Rancangan Penelitian.



Gambar 1. Flowchart Penelitian Rekayasa Beras Analog Berbahan Dasar Campuran Tepung Talas, Tepung Maizena dan Tepung Ubi Jalar

## Peralatan.



Gambar 2 - Peralatan Ekstruder

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisa Proksimat Tepung Ubi Jalar, Tepung Talas dan Tepung Jagung

Ketiga tepung yang akan digunakan dalam penelitian dianalisa terlebih dahulu kandungan karbohidrat, protein dan serat kasarnya. Hasil analisa dan perhitungan kandungan gizi ketiga tepung yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

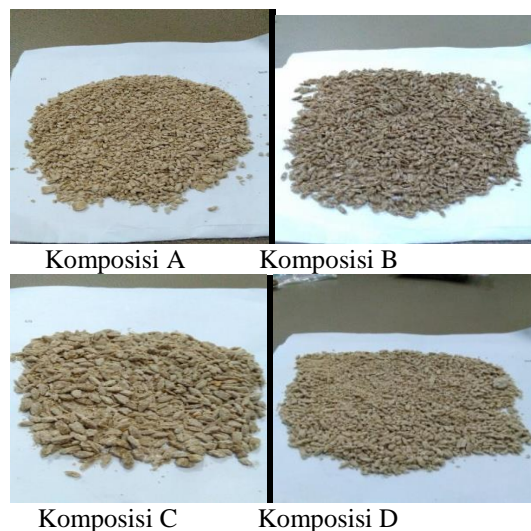
Tabel 2. Hasil Analisa Proksimat Tepung Ubi Jalar, Talas dan Jagung  
Analisa Tepung Ubi Jalar Tepung Talas Tepung Maizena

Analisa	Tepung Talas	Tepung Ubi Jalar	Tepung Maizena
Karbohidrat (%)	81,52	76,23	63,05
Protein (%)	1,27	0,53	0,63
Serat Kasar (%)	2,2	3,05	0

Komponen yang memiliki peranan penting adalah karbohidrat. Berdasarkan Irfansyah (2001), kandungan karbohidrat dalam tepung ubi jalar putih sebesar 80,4%. Berdasarkan Richana (2012), karbohidrat dalam tepung talas sebesar 84%, sedangkan karbohidrat dalam tepung jagung sebesar 85,79% menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1996). Adanya perbedaan antara hasil analisa dengan literatur disebabkan jenis ubi jalar dan talas yang dipakai analisa berbeda. Perbedaan kandungan karbohidrat dalam ubi jalar, talas dan jagung dapat dipengaruhi varietas dan umur panen dari ketiganya.

### Pembuatan Beras Analog

Pembuatan beras analog menggunakan proses ekstrusi, dimana bahan pangan (tepung) dialirkan secara paksa melalui barrel dengan proses pencampuran, pemanasan dan pengaliran, serta melalui *die* untuk membentuk dan mengembangkan bulir beras. Proses ini diawali dengan menimbang tepung ubi jalar, tepung talas dan tepung maizena sesuai dengan komposisi pada Tabel 1. Beras hasil ekstrusi kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu 60° selama semalam untuk mengurangi kadar air di dalamnya. Hasil ekstrusi beras analog masing-masing komponen dapat dilihat pada Gambar 3.





Gambar 3. Beras Analog dengan Komposisi A, B, C, D, E dan F

Adanya perbedaan bentuk beras analog hasil ekstrusi masing-masing komposisi disebabkan adanya perbedaan kadar air optimum untuk tiap komposisi. Komposisi tepung ubi jalar, talas dan jagung yang berbeda tentu akan mempengaruhi kadar air yang dibutuhkan untuk membentuk bulir beras. Kadar air yang tinggi akan menyebabkan gelatinisasi pati berkurang dan membuat pengembangan beras akan semakin sulit (Ding *et al.*, 2005). Selain itu, komposisi pati tergelatinisasi pada tepung talas dan tepung ubi jalar yang lebih dari 70% membuat bentuk dan ukuran beras analog dalam proses ekstrusi lebih sulit untuk dikendalikan (Harrow dan Martin, 1982). Perbedaan bentuk beras analog juga dipengaruhi oleh suhu ekstrusi. Suhu ekstrusi beras analog seharusnya disesuaikan dengan suhu gelatinisasi bahan beras analog.

#### Uji Karakteristik Beras Analog.

Uji karakteristik beras analog terdiri dari : kadar air (KA), daya serap air (DSA), daya pengembangan (DP), kecepatan curah (KC), expansion ratio (ER), Water Absorption Index (WAI) dan Water Solubility Index (WSI) juga waktu rehidrasi (WR). Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Uji Karakteristik beras analog

Formula	KA (%)	DSA (%)	DP (%)	KC (gr/ml)
A	5,18	2,01	13,24	0,59
B	4,47	1,96	6,88	0,60
C	6,00	1,34	11,75	0,63
D	5,75	2,17	9,30	0,59
E	4,64	2,17	8,23	0,62
F	6,01	1,38	3,63	0,64
Beras Giling	11,5	3,42	16,96	0,75

Rata-rata kadar air beras analog yang diperoleh telah memenuhi syarat kadar air aman untuk beras menurut SNI 6128:2008 yaitu < 14%, sehingga dapat mencegah pertumbuhan kapang.

Daya serap air dipengaruhi oleh komposisi pati yang terdapat pada bahan pangan cukup tinggi.

Amilosa dalam pati memiliki kemampuan membentuk ikatan hidrogen dengan air dan terdiri dari unit glukosa yang terikat dengan ikatan  $\alpha$ -1,4-glikosidik. Jadi termasuk rantai terbuka. Akibatnya, amilosa bersifat mudah menyerap air, sehingga semakin tinggi kandungan amilosa dalam beras analog, maka kadar airnya semakin rendah (Thomas *et al.*, 1997 ; Setiawati *et al.*, 2014). Hal ini disebabkan pati tepung maizena mengandung amilosa 15,3 % yang lebih rendah dibandingkan pati talas yang mengandung amilosa 21,44 % dan pati ubi jalar mengandung amilosa 16,86 %. Sifat amilosa yang mudah larut dalam air akan menaikkan daya serap air, dan pertambahan kadar tepung maizena yang mengandung lebih banyak amilosa dibandingkan tepung talas dan ubi jalar menurunkan daya serap air.

Daya pengembangan merupakan daya kembang suatu bahan saat menyerap air panas sampai tidak dapat kembali ke bentuk semula. Perendaman beras analog mengakibatkan perubahan diameter yang menjadi lebih besar. Perubahan tersebut terjadi karena masuknya air ke dalam granul beras analog. Semakin tinggi amilopektin pada suatu bahan pangan menyebabkan semakin besar pula daya pengembangannya dan dapat dilihat bahwa tepung maizena memiliki kandungan amilopektin sebesar 84,7% yang lebih tinggi dibandingkan tepung talas dan ubi jalar. Amilopektin yang bersifat reaktif terhadap molekul air menyebabkan jumlah air yang terserap ke dalam bahan pangan semakin banyak (Dinarki *et al.*, 2014). Adanya penurunan nilai daya pengembangan pada komposisi B disebabkan oleh proses pembuatan beras analog, pengukusan dan proses pengeringan. Berdasarkan Tabel 3, daya pengembangan beras giling bernilai lebih tinggi daripada komposisi beras analog lainnya. Hal ini disebabkan komposisi amilopektin beras giling yang bernilai paling tinggi yaitu sebesar 85,29% menyebabkan kenaikan nilai daya pengembangan beras giling.

Dari Tabel 4 dapat dilihat hasil uji Expansion Ratio (ER), *Water Absorption Index* (WAI), *Water Solubility Index* (WSI) dan waktu Rehidrasi (WR).

Tabel 4. Uji Karakteristik beras analog

Formula	ER (%)	WAI	WSI	WR (menit)
A	0,9	2,40	0,09	15,17
B	0,96	1,49	0,16	15,65
C	1,02	1,72	0,09	15,05
D	0,99	1,74	0,16	15,62
E	0,99	1,21	0,13	15,15
F	1,06	1,67	0,15	15,58
Beras Giling	-	1,94	0,06	25



*Expansion Ratio* merupakan rasio antara diameter rata-rata sepuluh sampel produk hasil ekstrusi dan diameter cetakan (*die*). *Expansion ratio* dipengaruhi oleh kandungan air dan lemak dalam bahan baku, serta suhu operasi ekstruder. Hal ini disebabkan adanya penambahan kadar air selama ekstrusi menyebabkan perubahan pada struktur molekul amilopektin pada pati bahan, sehingga menurunkan proses gelatinisasi dan pengembangan yang ditunjukkan dengan nilai *expansion ratio* (Thymi *et al.*, 2005; Charunuch *et al.*, 2014). Kandungan air pada tepung ubi jalar putih sebesar 10,5% (Woolfe, 1992 ; Irfansyah, 2001), pada tepung talas sebesar 7,86% (Richana, 2012), serta pada tepung jagung 12% (Merdiyanti, 2008). Jika dilihat berdasarkan kandungan air pada bahan baku tepung, maka seharusnya semakin besar kandungan tepung jagung dan ubi jalar akan menurunkan nilai dari *expansion ratio*. Adanya perbedaan antara hasil analisa dengan teori dapat disebabkan karena suhu operasi ekstruder dan penambahan air, serta minyak yang kurang optimal. Beras giling tidak memiliki nilai *expansion ratio* dikarenakan beras giling tidak melalui proses ekstrusi.

*Water Absorption Index* (WAI) menunjukkan kemampuan produk untuk mengikat air, sedangkan *Water Solubility Index* (WSI) menunjukkan jumlah partikel produk yang dapat larut dalam air. Menurut Gujska dan Khan (1991) dalam Gultom (2014), WAI dipengaruhi oleh adanya denaturasi protein, gelatinisasi pati, dan pembengkakan serat kasar yang terjadi selama pengolahan menjadi tepung. Semakin banyak pati yang tergelatinisasi dan terdestrinisasi, semakin besar kemampuan produk menyerap air.

Waktu rehidrasi adalah waktu yang diperlukan suatu bahan untuk kembali menyerap air sehingga diperoleh tekstur yang homogen. Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa rata-rata waktu pemasakan beras analog adalah sekitar 15 menit.

### Pembuatan Beras Analog

Nasi beras analog dibuat dengan cara mengukus bulir beras analog dalam air dengan perbandingan air dan nasi tertentu. Beras analog dapat langsung dikukus karena beras analog sudah dimasak pada saat keluar dari ekstruder. Selain itu, beras analog juga cenderung rapuh dan sangat mudah melunak saat terkena air sehingga dikhawatirkan bentuk beras akan rusak jika direndam sebelum dikukus.

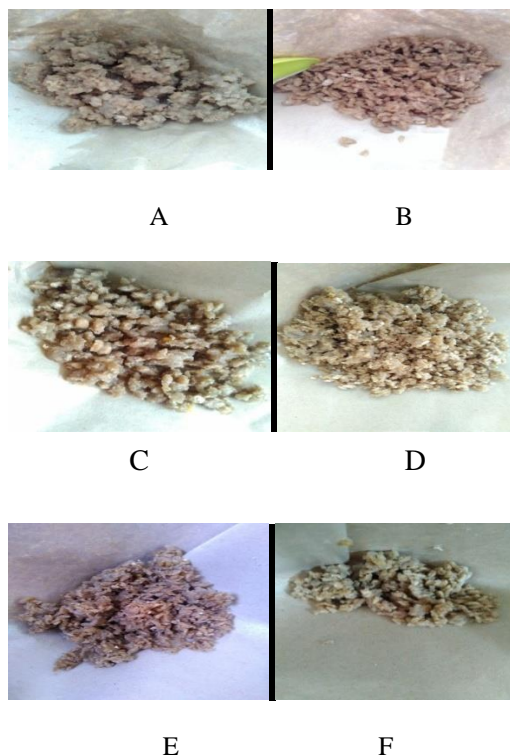
Selama penanakan, digunakan tiga macam perbandingan komposisi air dan beras analog, yaitu 1:1,  $\frac{1}{2}$  : 1 dan  $\frac{3}{4}$  : 1. Nasi terus dipantau dan akhirnya diketahui nasi berhasil tanak setelah 15 menit (waktu rehidrasi). Hasil penanakannya dengan berbagai perbandingan dapat dilihat pada gambar 3. Nasi dengan perbandingan air terhadap beras analog diuji hedonik dan uji organoleptik pada 25 panelis



Gambar 4. Nasi beras analog dengan perbandingan air : beras analog (a) 1 : 1, (b)  $\frac{3}{4}$  : 1, (c) 0,5 : 1

Dari hasil analisa uji hedonik yang dilakukan terhadap warna, tekstur, bau, rasa dan bentuk nasi beras analog yang dinilai oleh 25 panelis berdasarkan “suka” dan “tidak suka”, ternyata yang banyak disukai adalah beras dengan perbandingan air : beras =  $\frac{3}{4}$  : 1.

Pembuatan nasi beras analog untuk masing-masing formulasi yang dimasak dengan perbandingan  $\frac{3}{4}$  : 1 dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Nasi beras analog dengan formulasi A, B, C, D, E dan F

Hasil uji organoleptik terhadap nasi beras analog, nasi dengan formulasi B lebih banyak disukai dari segi warna, tekstur, bau, rasa dan bentuk.

### Uji Proksimat Beras Analog.

Berdasarkan hasil karakteristik beras, serta organoleptik beras dan nasi, maka komposisi B yang merupakan beras terbaik diuji kandungan proksi-

matnya. Hasil uji kandungan proksimat beras B dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan proksimat beras analog formula B

Analisa	Beras Analog	Beras Giling
Karbohidrat (%)	74,05	Lebih besar dari beras analog
Protein (%)	1,78	6,8
Lemak (%)	1,01	0,7
Air (%)	4,47	13
Abu (%)	2,05	1,9
Serat kasar (%)	2,28	1,3

### KESIMPULAN

Beras analog dengan komposisi 55% tepung talas, 35 % tepung ubi jalar dan 15% tepung maizena lebih disukai dari segi warna, tekstur, bau, rasa nasi. Waktu rehidrasi beras analog berada pada range 15,05 – 15,65 menit

### DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, R.A., 1982. *Water Absorption and Solubility and Amylograph Characteristics of Roll-Cooked Small Grain Products*. Cereal Chemistry Vol. 59 No. 4, 265-269.
- Briawan, D., 2004, Pengembangan Diversifikasi Pangan Pokok Dalam rangka Mendukung Ketahanan Pangan Nasional, Thesis Master di Sekolah Parca sarjana IPB Bogor.
- Budi, F.S., Hariyadi P., Budijanto S., Syah, D., 2013. Teknologi Proses Ekstrusi untuk Membuat Beras Analog. Pangan, Vol. 22 No.3, 263-274. Departemen MIPA Universitas Surabaya
- Dinarki, A., Waluyo, S., Warji, 2014, Uji Karakteristik Fisik Beras Analog Berbahan Dasar Tepung Talas Dan Tepung Onggok. Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol.3, No. 2, 155-162.
- Ding, Qing-Bo., Ainsworth, P., Tucker, G., Marson, H., 2005, *The effect of extrusion conditions on the physicochemical properties and sensory characteristics of rice-based expanded snacks*. Journal of Food Engineering Vol.66, 283–289.
- Harrow, A.D., Martin, J.W., 1982. *Reformed Rice Product*. US Patent. 4325976.
- Machmur, M., Dharulsyah, Sawit, M.H., Subagyo, A., Rachman, B., 2011, Diversifikasi Pangan Solusi Tepat Membangun Ketahanan Pangan Nasional. Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian 2011.
- Noviasari, S., Kusnandar, F., Budijanto, S., 2013. Pengembangan Beras Analog Dengan Memanfaatkan Jagung Putih. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Vol. 24 No. 2, 194-200. Program Studi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Richana, N., 2012. Araceae & Dioscorea : Manfaat Umbi – umbian Indonesia, Nuansa: Bandung